

## EMISIONES DE ÓXIDO NITROSO EN FUNCIÓN DEL NITROGENO INICIAL Y DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN UN CULTIVO DE MAÍZ EN REGADÍO

Jorge Álvaro-Fuentes<sup>1</sup>, Dolores Quílez<sup>2</sup>, Ramón Isla<sup>2</sup>, Carlos Cantero-Martínez<sup>3</sup>, José Luis Arrúe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Suelo y Agua, Estación Experimental de Aula Dei (EEAD-CSIC), Zaragoza.

<sup>2</sup>Unidad de Suelos y Riegos (Unidad Asociada EEAD-CSIC), Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Zaragoza.

<sup>3</sup>Departamento de Producción Vegetal y Ciencia Forestal (Unidad Asociada EEAD-CSIC), Universidad de Lleida, Lleida.

### 1. Introducción

Los suelos agrícolas pueden ser importantes emisores de gases de efecto invernadero (GEI) en función de las prácticas de manejo. La fertilización nitrogenada está considerada como una de las prácticas con mayor impacto sobre el calentamiento global debido a su influencia en las emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) (Bouwman et al., 2002). En los sistemas de regadío del valle del Ebro, el maíz es un cultivo que destaca por sus altos rendimientos y, por tanto, por el importante margen económico que obtiene el agricultor. No obstante, en estos sistemas, la obtención de altos rendimientos de maíz, cercanos a los 15-16 Mg grano ha<sup>-1</sup>, requiere importantes aplicaciones de nitrógeno (N) mineral, con el consiguiente impacto en las emisiones de N<sub>2</sub>O. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la dosis de fertilizante nitrogenado, para dos niveles de N inicial, en la emisión de N<sub>2</sub>O del suelo en un sistema de maíz en regadío.

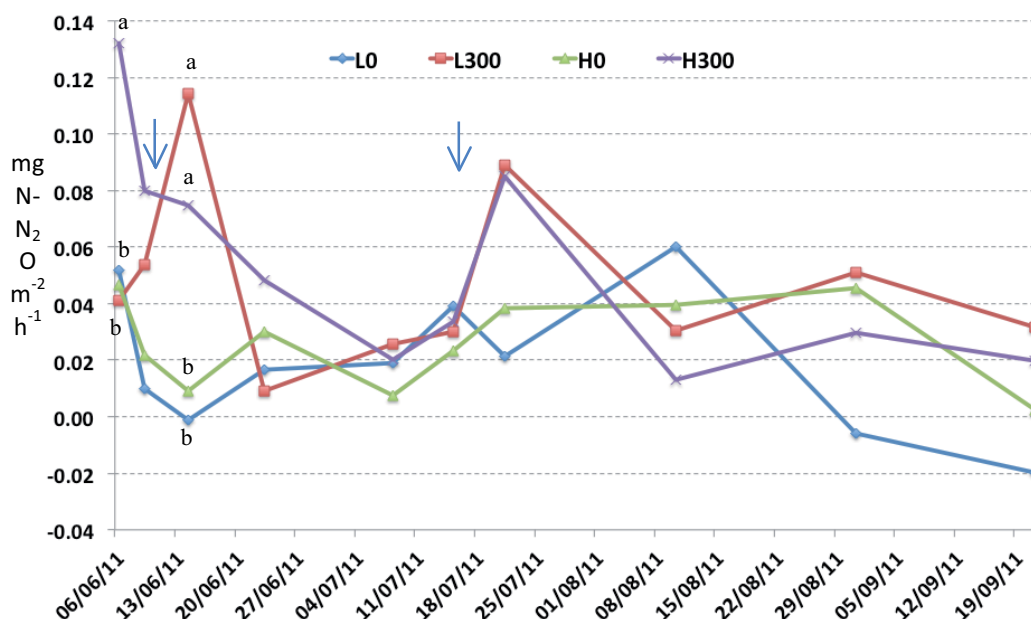
### 2. Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo durante dos campañas consecutivas (2011 y 2012) en un cultivo de maíz (*Zea mays* L.) regado mediante aspersión en Almudévar (Huesca). Se compararon dos niveles de N inicial en el suelo (bajo, con 13 ppm de N-NO<sub>3</sub>, y alto, con 26 ppm de N-NO<sub>3</sub> en los primeros 60 cm del suelo) y dos dosis de N mineral (0 y 300 kg N ha<sup>-1</sup>). El fertilizante nitrogenado consistió en nitrato amónico (33,5%) fraccionado en tres aplicaciones. Las emisiones de N<sub>2</sub>O del suelo se midieron a lo largo del ciclo de cultivo con una frecuencia de 10 días entre muestreos. Las medidas se efectuaron con 4 repeticiones, con un total de 16 determinaciones por fecha de muestreo. Para la toma de muestras de gas, se utilizaron cámaras estáticas (Hutchinson y Mosier, 1981). Las muestras se analizaron por cromatografía de gases. Los flujos de N<sub>2</sub>O se calcularon a partir del incremento lineal en la concentración de gas en las cámaras durante el tiempo de muestreo.

### 3. Resultados y Discusión

Durante la campaña 2011, las emisiones de N<sub>2</sub>O del suelo a la atmósfera variaron entre -0,02 mg N-N<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> y 0,13 mg N-N<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> (Fig. 1). Una semana después de la aplicación de fertilizante, en junio de 2011, se observó una mayor emisión de

$N_2O$  en los tratamientos en los que se había aplicado fertilizante (L300 y H300), independientemente de su nivel inicial de N en el suelo.



**Fig 1.** Emisiones de óxido nitroso ( $N_2O$ ) del suelo bajo diferentes tratamientos de fertilización nitrogenada y niveles de nitrógeno (N) inicial (L0, nivel inicial de N bajo y 0 kg N ha<sup>-1</sup> aplicado; L300, nivel inicial de N bajo y 300 kg N ha<sup>-1</sup> aplicado; H0, nivel inicial de N alto y 0 kg N ha<sup>-1</sup> aplicado; H300, nivel inicial de N alto y 300 kg N ha<sup>-1</sup> aplicado) en un cultivo de maíz en regadío en la campaña 2011. Las flechas azules indican el momento de la aplicación del fertilizante nitrogenado. Para una misma fecha, diferentes letras indican diferencias significativas a  $P < 0,05$ .

A su vez, el tratamiento con un mayor nivel de N inicial y una aplicación de 300 kg N ha<sup>-1</sup> (H300) mostró una elevada emisión de  $N_2O$  en el primer muestreo realizado la primera semana de junio, en comparación con el resto de tratamientos. Los elevados niveles de N de partida en el tratamiento H300, junto con la primera aplicación de fertilizante nitrogenado en mayo de 50 kg N ha<sup>-1</sup>, cuando la utilización por el cultivo es menor, determinaron una elevada transformación del N mineral aplicado. Los procesos de nitrificación-desnitrificación del N mineral en el suelo generaron unas emisiones de  $N_2O$  elevadas en el tratamiento H300. Sin embargo, con el desarrollo del cultivo las diferencias en emisión de  $N_2O$  entre tratamientos disminuyen (Fig. 1). Esto último es debido a una cada vez más intensa utilización del N mineral por el cultivo, lo que determina que las diferencias en N disponible entre tratamientos sean cada vez menores.

#### **4. Conclusiones**

En los sistemas de cultivo de maíz en regadío por aspersión del valle del Ebro, el manejo de la fertilización nitrogenada afecta a las emisiones de  $\text{N}_2\text{O}$  del suelo. Debido a la importancia económica de este cultivo en la zona, el ajuste de las dosis de fertilización puede significar una reducción significativa del  $\text{N}_2\text{O}$  emitido a la atmósfera en los regadíos del valle del Ebro.

#### **Referencias**

Bowman, A.F., Boumans, L.J.M., Batjes, N.H. 2002. Emissions of  $\text{N}_2\text{O}$  and NO from fertilized fields: Summary of available measurement data. *Global Biogeochem. Cycles* 16(4):1058.

Hutchinson, G.L., Mosier, A.R., 1981. Improved soil cover method for field measurements of nitrous-oxide fluxes. *Soil Science Society of America Journal* 45(2), 311-316.